

This Page Is Inserted by IFW Operations  
and is not a part of the Official Record

## **BEST AVAILABLE IMAGES**

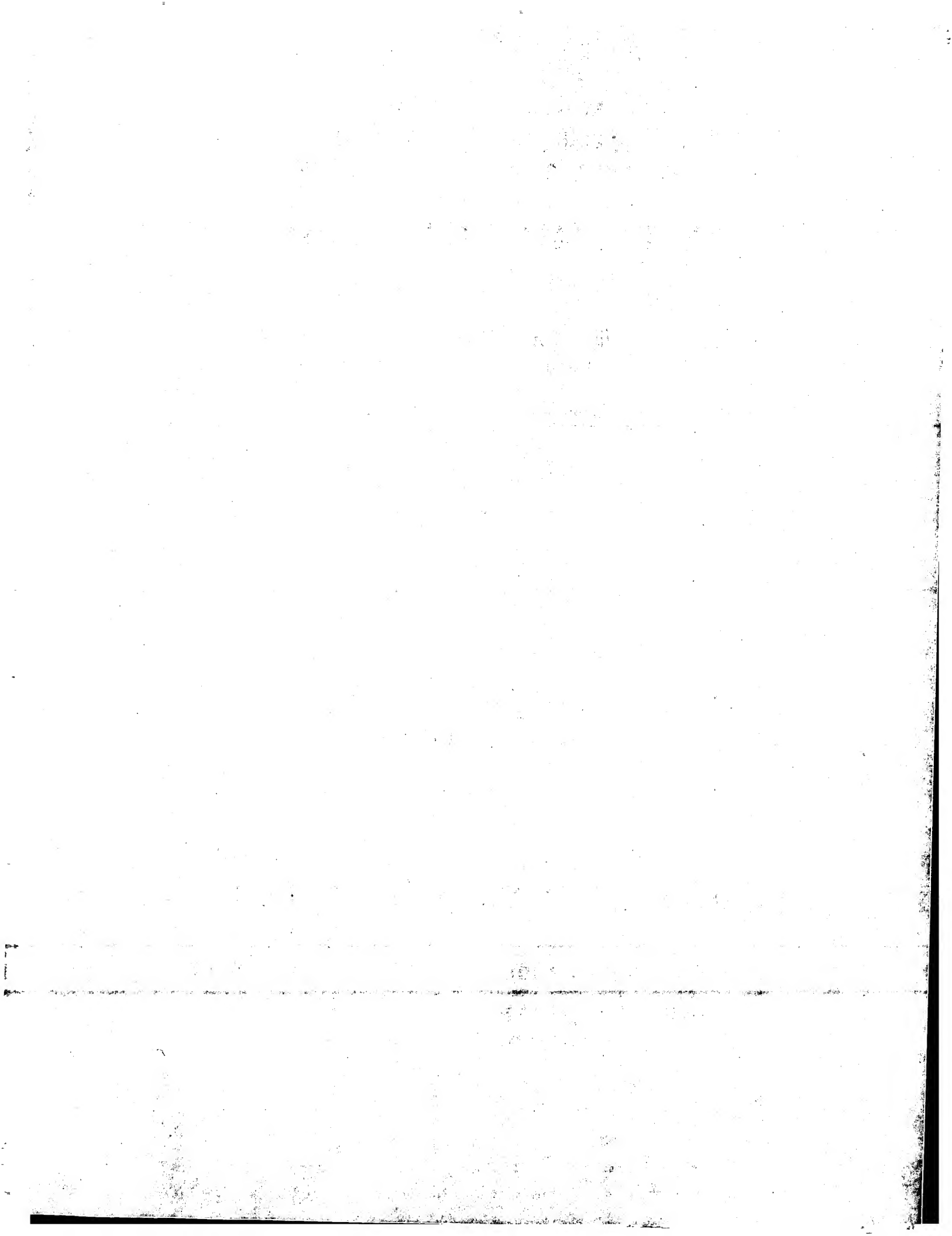
Defective images within this document are accurate representations of the original documents submitted by the applicant.

Defects in the images may include (but are not limited to):

- BLACK BORDERS
- TEXT CUT OFF AT TOP, BOTTOM OR SIDES
- FADED TEXT
- ILLEGIBLE TEXT
- SKEWED/SLANTED IMAGES
- COLORED PHOTOS
- BLACK OR VERY BLACK AND WHITE DARK PHOTOS
- GRAY SCALE DOCUMENTS

**IMAGES ARE BEST AVAILABLE COPY.**

**As rescanning documents *will not* correct images,  
please do not report the images to the  
Image Problem Mailbox.**

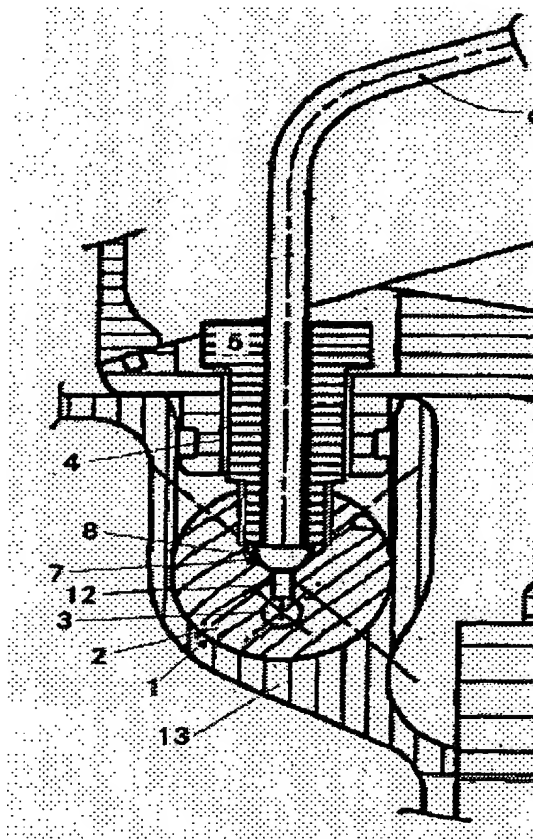


**High pressure fuel line, especially for internal combustion engine with common rail injection system, has bore in dense cross-sectional region for fixing line to engine**

**Patent number:** DE10128715  
**Publication date:** 2002-11-14  
**Inventor:** BAUMANN HERMANN (DE); WACHTER VOLKER (DE)  
**Applicant:** MOTOREN TURBINEN UNION (DE)  
**Classification:**  
- international: F02M55/02; F02M63/00  
- european: F02M55/00D2; F02M55/02B  
**Application number:** DE20011028715 20010613  
**Priority number(s):** DE20011028715 20010613; DE20011021737 20010504

**Abstract of DE10128715**

The high pressure fuel line has a dense line body (2) of essentially tubular outer contour, a high pressure fuel channel (3) offset with respect to the center line, leaving a dense solid cross-sectional region, and connectors for individual high pressure fuel lines (6) branching from the line. Attachment bores are formed in the dense region for fixing the line to the internal combustion engine.



THE UNIVERSITY OF CHICAGO PRESS  
CHICAGO, ILL. 60607





19 BUNDESREPUBLIK  
DEUTSCHLAND



DEUTSCHES  
PATENT- UND  
MARKENAMT

12 Offenlegungsschrift  
10 DE 101 28 715 A 1

51 Int. Cl. 7:  
F 02 M 55/02  
F 02 M 63/00

21 Aktenzeichen: 101 28 715.1  
22 Anmeldetag: 13. 6. 2001  
43 Offenlegungstag: 14. 11. 2002

DE 101 28 715 A 1

65 Innere Priorität:  
101 21 737. 4 04. 05. 2001  
71 Anmelder:  
MTU Friedrichshafen GmbH, 88045  
Friedrichshafen, DE

72 Erfinder:  
Baumann, Hermann, Dipl.-Ing., 88069 Tettnang, DE;  
Wachter, Volker, Dipl.-Ing., 88512 Mengen, DE

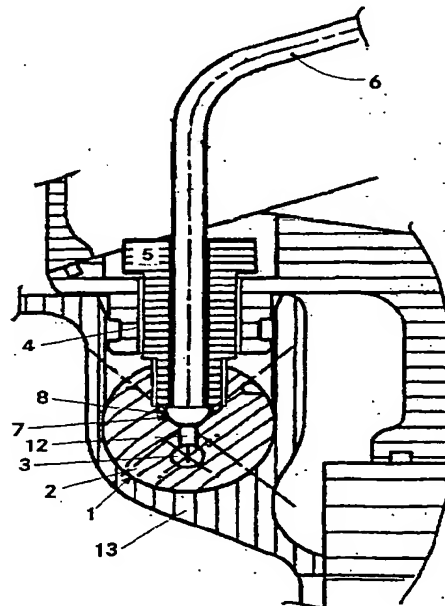
56 Entgegenhaltungen:  
DE 197 53 977 C2  
DE 32 23 556 C2  
DE 199 45 316 A1  
DE 199 36 534 A1  
DE 198 18 409 A1  
DE 198 08 542 A1  
DE 197 28 111 A1  
US 61 78 950 B1  
EP 02 66 269 B1

Die folgenden Angaben sind den vom Anmelder eingereichten Unterlagen entnommen

Prüfungsantrag gem. § 44 PatG ist gestellt

54 Kraftstoffhochdruckleitung

57 Es wird eine Kraftstoffhochdruckleitung, insbesondere als Hochdruckleitung bei Brennkraftmaschinen mit Common-Rail-Einspritzsystem beschrieben, mit einem massiven Leitungskörper (2), in welchem ein in dessen Längsrichtung verlaufender hochdruckführender Kraftstoffkanal (3) ausgebildet ist, und mit Anschlüssen (4, 5) für von der Kraftstoffhochdruckleitung (1) abzweigende Hochdruckeinzelleitungen (6), wobei der hochdruckführende Kraftstoffkanal (3) außermittig in dem Leitungskörper (2) verlaufend angeordnet ist. Erfindungsgemäß ist es vorgesehen, dass in dem aufgrund der außermittigen Lage des Kraftstoffkanals (3) gebildeten massiven Bereich des Leitungskörpers (2; 302; 402; ...802) Befestigungsbohrungen (9; 309; 409; ...809) vorgesehen sind, welche der Befestigung der Kraftstoffhochdruckleitung (1) an der Brennkraftmaschine dienen.



DE 101 28 715 A 1

[0001] Die Erfindung betrifft eine Kraftstoffhochdruckleitung nach dem Oberbegriff des Anspruchs 1.

[0002] Es sind verschiedene Arten von Kraftstoffhochdruckleitungen bekannt, wie sie insbesondere bei Brennkraftmaschinen mit Common-Rail-Einspritzsystem zum Vorhalten und/oder Verteilen von in die Brennräume der Brennkraftmaschinen einzuspritzendem Kraftstoff dienen. Viele der bekannten Kraftstoffhochdruckleitungen weisen einen im wesentlichen kreisförmigen Querschnitt auf und haben einen massiven Leitungskörper, in welchem ein in dessen Längsrichtung verlaufender hochdruckführender Kraftstoffkanal ausgebildet ist. Für die von der Kraftstoffhochdruckleitung abzweigenden Hochdruckeinzelleitungen, über welche die einzelnen Kraftstoffinjektoren mit dem in die Brennräume der Brennkraftmaschine einspritzenden Kraftstoff versorgt werden, sind an der Kraftstoffhochdruckleitung jeweilige Anschlüsse vorgesehen.

[0003] Aus der DE 196 07 521 C1 ist eine Kraftstoffhochdruckleitung für eine Brennkraftmaschine mit Common-Rail-Einspritzsystem bekannt, bei welcher in einem einen kreisförmigen Querschnitt aufweisenden massiven Leitungskörper ein in Form einer zentral verlaufenden Längsbohrung vorgesehener Innenhohlraum vorgesehen ist. Zum Anschluss einzelner von der Kraftstoffhochdruckleitung abzweigender Einzelleitungen sind außen an dem Leitungskörper mit einem Außengewinde versehene Gewindebuchsen befestigt, beispielsweise durch Schweißen.

[0004] Aus der DE 196 06 946 C2 ist eine Kraftstoffhochdruckleitung für eine Brennkraftmaschine mit Common-Rail-Einspritzsystem bekannt, welche einen in Form eines massiven, dickwandigen Rohres ausgebildeten Leitungskörper aufweist. An die Kraftstoffhochdruckleitung sind Einzelleitungen mittels eines Druckkopfs angeschlossen, der an seinem dem Leitungskörper zugewandten Ende einen Dichtkonus aufweist, welcher mittels eines um den Leitungskörper der Kraftstoffleitung herumlaufenden und auf den Druckkopf eine radial einwärts gerichtete Kraft erzeugenden Umschlingungsteils in eine an der Oberfläche des Leitungskörpers ausgebildete, sich nach außen hin erweiternde Dichtkegelstumpffläche angepresst wird.

[0005] Aus der DE 199 48 339 C1 ist eine Kraftstoffhochdruckleitung für eine Brennkraftmaschine mit Common-Rail-Einspritzsystem mit einem einen kreisförmigen Querschnitt aufweisenden massiven Leitungskörper bekannt, in welchem mindestens zwei mit ihren Achsen parallel zur Längsrichtung des Leitungskörpers verlaufende zylinderförmige Ausnehmungen ausgebildet sind, die miteinander in Verbindung stehen und die zusammen den Kraftstoffkanal bilden. Zum Anschluss von einzelnen Hochdruckleitungen an die Kraftstoffhochdruckleitung vorgesehene Anschlüsse sind in Form von Bohrungen vorgesehen, welche sich nur mit der Mantelfläche einer der beiden kreiszylinderförmigen Ausnehmungen schneiden.

[0006] Weiterhin sind aus der DE 196 40 480 A1 und DE 197 44 762 A1 Kraftstoffhochdruckleitungen für eine Brennkraftmaschine mit Common-Rail-Einspritzsystem bekannt, welche einen in einem massiven Leitungskörper mit im wesentlichen kreisförmigen Querschnitt in Längsrichtung verlaufenden hochdruckführenden Kraftstoffkanal und außen an dem Leitungskörper vorgesehene Anschlussstutzen oder -nippel zum Anschluss von jeweiligen Hochdruckeinzelleitungen aufweisen.

[0007] Schließlich ist aus der DE 199 45 316 A1 eine Kraftstoffhochdruckleitung bekannt, mit einem einen kreisförmigen oder ovalen Querschnitt aufweisenden massiven Leitungskörper, in welchem ein in dessen Längsrichtung

verlaufender hochdruckführender Kraftstoffkanal ausgebildet ist, und mit Anschlüssen für von der Kraftstoffhochdruckleitung abzweigenden Hochdruckeinzelleitungen. Der hochdruckführende Kraftstoffkanal ist bezüglich des Querschnitts des Leitungskörpers außermittig verlaufend angeordnet, und die Anschlüsse der Hochdruckeinzelleitungen enthalten mit dem Kraftstoffkanal in Verbindung stehende Anschlussbohrungen, welche in dem dem Kraftstoffkanal gegenüberliegenden massiven Bereich des Leitungskörpers ausgebildet sind. Zur Befestigung des Kraftstoffhochdruckspeichers an der Brennkraftmaschine dienen Befestigungselemente, z. B. Befestigungslaschen mit einem Einschraubgewinde oder Befestigungsaugen. Die Befestigungselemente können angeschweißt sein.

[0008] Die Aufgabe der Erfindung ist es, eine Befestigungsmöglichkeit für eine Kraftstoffhochdruckleitung aufzuzeigen, die einfach und zuverlässig ist und eine Schwächung der Hochdruckfestigkeit der Kraftstoffhochdruckleitung vermeidet.

[0009] Diese Aufgabe wird durch eine Kraftstoffhochdruckleitung mit den im Anspruch 1 angegebenen Merkmalen gelöst.

[0010] Vorteilhafte Weiterbildungen der erfindungsgemäßen Kraftstoffhochdruckleitung sind in den Unteransprüchen angegeben.

[0011] Durch die Erfindung wird eine Kraftstoffhochdruckleitung, insbesondere als Hochdruckleitung bei Brennkraftmaschinen mit Common-Rail-Einspritzsystem geschaffen, die einen massiven Leitungskörper mit einer im wesentlichen rohrförmigen Außenkontur aufweist. In dem Leitungskörper ist ein in dessen Längsrichtung verlaufender hochdruckführender Kraftstoffkanal ausgebildet. Für von der Kraftstoffhochdruckleitung abzweigende Hochdruckeinzelleitungen sind Anschlüsse an dem Leitungskörper vorgesehen. Der hochdruckführende Kraftstoffkanal ist außermittig in dem Leitungskörper verlaufend angeordnet. Erfindungsgemäß ist es vorgesehen, dass in dem aufgrund der außermittigen Lage des Kraftstoffkanals gebildeten massiven Bereich des Leitungskörpers Befestigungsbohrungen vorgesehen sind, welche der Befestigung der Kraftstoffhochdruckleitung (1) an der Brennkraftmaschine dienen.

[0012] Nach einer zweckmäßigen Ausgestaltung enthalten die Anschlüsse der Hochdruckeinzelleitungen mit dem Kraftstoffkanal in Verbindung stehende Anschlussbohrungen, welche ebenfalls in dem massiven Bereich des Leitungskörpers ausgebildet sind. Die Außenkontur des Leitungskörpers ist vorzugsweise symmetrisch, z. B. kreisförmig oder elliptisch.

[0013] Vorzugsweise enthalten die Befestigungsbohrungen ein Muttergewinde, in welches ein Befestigungselement zum Befestigen der Kraftstoffhochdruckleitung einschraubbar ist.

[0014] Gemäß einer besonders bevorzugten Ausführungsform ist es vorgesehen, dass an dem Gehäuseteil/Halterungsteil eine Aussparung vorgesehen ist, in welche der Leitungskörper der Kraftstoffhochdruckleitung eingesetzt und mittels der Befestigungsschrauben festgelegt ist.

[0015] Eine Weiterbildung hiervon sieht es vor, dass in dem Gehäuseteil/Halterungsteil eine Durchgangsbohrung vorgesehen ist, durch welche eine erste Befestigungsschraube verläuft, welche in das in der Befestigungsbohrung des Leitungskörpers ausgebildete Muttergebilde eingeschraubt ist und den Leitungskörper unter Zug in den Gehäuseteil/Halterungsteil festlegt.

[0016] Dies kann dadurch weitergebildet werden, dass die Durchgangsbohrung in dem Gehäuseteil/Halterungsteil ausgebildet ist.

[0017] Gemäß einer alternativen Ausführungsform kann

die vorletzt genannte Ausführungsform dadurch weitergebildet werden, dass das Gehäuseteil/Halterungsteil ein Joch umfasst, welches ein Teil des den Leitungskörper umgebenden Umfang der Aussparung überbrückt, und dass die Durchgangsbohrung, durch welche die erste Befestigungsschraube verläuft, in dem Joch ausgebildet ist.

[0018] Vorzugsweise ist es bei der letztgenannten Ausführungsform vorgesehen, dass der Leitungskörper unter Zug durch die erste Befestigungsschraube an dem Joch festgelegt ist.

[0019] Vorzugsweise ist es vorgesehen, dass an dem Leitungskörper eine erste Kontaktfläche ausgebildet ist, mit welcher der Leitungskörper unter Wirkung der ersten Befestigungsschraube an dem Gehäuseteil/Halterungsteil anliegt.

[0020] Vorzugsweise ist es bei der letztgenannten Ausführungsform vorgesehen, dass an dem Gehäuseteil/Halterungsteil eine zweite Kontaktfläche ausgebildet ist, an welcher die an dem Leitungskörper ausgebildete erste Kontaktfläche anliegt.

[0021] Bei vorteilhaften Ausführungsformen der erfindungsgemäßen Kraftstoffhochdruckleitung ist es vorgesehen, dass an dem Leitungskörper eine erste Kontaktfläche ausgebildet ist, mit welcher der Leitungskörper unter Wirkung der ersten Befestigungsschraube an dem Joch anliegt.

[0022] Bei der letztgenannten Ausführungsform kann es vorzugsweise vorgesehen sein, dass an dem Joch eine zweite Kontaktfläche ausgebildet ist, an welcher die an dem Leitungskörper ausgebildete erste Kontaktfläche anliegt.

[0023] Gemäß einer Ausführungsform ist es vorgesehen, dass die erste und zweite Kontaktfläche gewölbt sind.

[0024] Gemäß einer anderen Ausführungsform ist es vorgesehen, dass die erste und zweite Kontaktfläche plan sind.

[0025] Gemäß bevorzugten Ausführungsformen ist es vorgesehen, dass das Joch mittels einer oder mehreren zweiten Befestigungsschrauben an dem Gehäuseteil/Halterungsteil festgelegt ist.

[0026] Gemäß einer weiteren Ausführungsform der erfindungsgemäßen Kraftstoffhochdruckleitung ist es vorgesehen, dass in dem Gehäuseteil/Halterungsteil eine mit einem Muttergewinde versehene Durchgangsbohrung vorgesehen ist, in welche eine Befestigungsschraube eingeschraubt ist, die den Leitungskörper unter Druck setzt und in dem Gehäuseteil/Halterungsteil festlegt.

[0027] Bei der letztgenannten Ausführungsform ist es vorzugsweise vorgesehen, dass an dem Leitungskörper eine erste Kontaktfläche vorgesehen ist, an welcher eine an der Befestigungsschraube vorgesehene zweite Kontaktfläche anliegt.

[0028] Gemäß einer weiteren alternativen Ausführungsform der erfindungsgemäßen Kraftstoffhochdruckleitung ist es vorgesehen, dass die Befestigungsbohrung quer zu der den Kraftstoffkanal enthaltenden Mittelebene des Leitungskörpers verläuft.

[0029] Gemäß noch einer anderen Ausführungsform der Erfindung ist es vorgesehen, dass die Befestigungsbohrung quer durch den massiven Bereich des Leitungskörpers verläuft, und dass der Leitungskörper mittels einer Befestigungsschraube an dem Gehäuseteil/Halterungsteil festgelegt ist.

[0030] Bei der letztgenannten Ausführungsform ist es vorzugsweise vorgesehen, dass an dem Leitungskörper eine erste Kontaktfläche und an dem Gehäuseteil/Halterungsteil eine zweite Kontaktfläche ausgebildet ist, an welcher die erste Kontaktfläche anliegt.

[0031] Vorzugsweise ist der hochdruckführende Kraftstoffkanal durch eine parallel zur Längsachse des Leitungskörpers verlaufende Längsbohrung gebildet.

[0032] Vorzugsweise liegen die Achsen der Anschlussbohrungen in einer die Achse des hochdruckführenden Kraftstoffkanals enthaltenden Symmetrieebene des Leitungskörpers.

5 [0033] Vorzugsweise ist die Verbindung zwischen den Anschlussbohrungen und dem hochdruckführenden Kraftstoffkanal durch Verbindungskanäle hergestellt ist, die einen kleineren Querschnitt aufweisen als der Kraftstoffkanal und die Anschlussbohrungen.

10 [0034] Vorzugsweise enthalten die Anschlussbohrungen ein Muttergewinde, in welches ein Anschlussnippel zum Anschluss der Hochdruckeinzelleitungen einschraubbar ist.

[0035] Bei bevorzugten Ausführungsformen der erfindungsgemäßen Kraftstoffhochdruckleitung ist es vorgesehen, dass in den Anschlussbohrungen ein mit einer an den Hochdruckeinzelleitungen vorgesehenen entsprechenden Dichtfläche zusammenwirkender Dichtungssitz ausgebildet ist.

[0036] Ein solcher Dichtungssitz kann vorzugsweise durch einen Dichtkegel oder einen Dichtungsflachsitz gebildet sein.

[0037] Vorzugsweise ist der Leitungskörper der Kraftstoffhochdruckleitung aus einem Halbzeug mit rundem Querschnitt hergestellt.

25 [0038] Gemäß einer alternativen Ausführungsform ist der Leitungskörper der Kraftstoffhochdruckleitung aus einem Halbzeug mit mehreckigem, insbesondere sechseckigem oder prismatischem Querschnitt hergestellt.

[0039] Im folgenden wird ein Ausführungsbeispiel der Erfindung anhand der Zeichnung erläutert. Es zeigt:

[0040] Fig. 1 eine Querschnittsdarstellung einer Kraftstoffhochdruckleitung, wie sie als Hochdruckleitung einer Brennkraftmaschine mit Common-Rail-Einspritzsystem dient, gemäß einem Ausführungsbeispiel der Erfindung;

30 [0041] Fig. 2a einen vergrößerten Querschnitt der Kraftstoffhochdruckleitung gemäß dem in Fig. 1 dargestellten Ausführungsbeispiel;

[0042] Fig. 2b einen Längsschnitt durch die Kraftstoffhochdruckleitung des in Fig. 2a gezeigten Ausführungsbeispiels;

40 [0043] Fig. 3 bis 7 vergrößerte Querschnittsdarstellungen von jeweils bevorzugten Ausführungsformen der erfindungsgemäßen Kraftstoffhochdruckleitung und ihrer Befestigung an einem Gehäuseteil/Halterungsteil der Brennkraftmaschine; und

45 [0044] Fig. 8a und b zwei weitere Ausführungsbeispiele der erfindungsgemäßen Kraftstoffhochdruckleitung und ihrer Befestigung an einem Gehäuseteil/Halterungsteil der Brennkraftmaschine.

50 [0045] In Fig. 1 ist eine Kraftstoffhochdruckleitung, wie sie bei einer Brennkraftmaschine mit Common-Rail-Einspritzsystem zum Vorhalten und/oder Verteilen von in die Brennräume der Brennkraftmaschine einzuspritzendem Kraftstoff dient, mit dem Bezugszeichen 1 bezeichnet. Die Kraftstoffhochdruckleitung 1 hat einen massiven Leitungskörper 2 mit einem im wesentlichen kreisförmigen Querschnitt. In dem Leitungskörper 2 ist ein in dessen Längsrichtung verlaufender hochdruckführender Kraftstoffkanal 3 ausgebildet. Von der Kraftstoffhochdruckleitung 1 zweigen 60 Hochdruckeinzelleitungen 6 ab. Der Kraftstoffhochdruckleitung 1 wird mittels einer, in der Figur nicht dargestellten Hochdruckpumpe aus einem Kraftstoffvorrat unter hohem Druck stehender Kraftstoff zugeführt, welcher über die Hochdruckeinzelleitungen 6 jeweiligen, ebenfalls in der Figur nicht gezeigten Kraftstoffinjektoren zur Einspritzung in die Brennräume der Brennkraftmaschine zugeführt wird.

65 [0046] Wie aus Fig. 1 und besser noch aus der vergrößerten Querschnittsdarstellung in Fig. 2a ersichtlich ist, ist der

hochdruckführende Kraftstoffkanal 3 bezüglich der mittleren Längsachse des Leitungskörpers 2 außermittig verlaufend angeordnet. Die mittlere Längsachse ist bei symmetrischen und näherungsweise symmetrischen Rohrquerschnitten die Symmetrieachse. Im übrigen ist darunter die durch den Schwerpunkt der Querschnittsfläche verlaufende Längsachse zu verstehen.

[0047] Zum Anschluss der Hochdruckeinzelleitungen 6 an der Kraftstoffhochdruckleitung 1 sind in deren Leitungskörper 2 mit dem Kraftstoffkanal 3 in Verbindung stehende Anschlussbohrungen 4 ausgebildet. Diese sind in dem massiven Bereich des Leitungskörpers 2 vorgesehen.

[0048] Der hochdruckführende Kraftstoffkanal 3 ist durch eine parallel zur mittleren Längsachse des Leitungskörpers 2 verlaufende Längsbohrung gebildet. Die Achsen der Anschlussbohrungen 4 liegen in einer Symmetrieebene des Leitungskörpers, welche auch die Achse des hochdruckführenden Kraftstoffkanals 3 enthält.

[0049] Die Verbindung zwischen den Anschlussbohrungen 4 und dem hochdruckführenden Kraftstoffkanal 3 ist durch Verbindungskanäle 12 hergestellt, die einen kleineren Querschnitt haben als der Querschnitt des Kraftstoffkanals 3 und auch als der Querschnitt der Anschlussbohrungen 4. Die Anschlussbohrungen 4 enthalten ein Muttergewinde 10, in welches jeweils ein Anschlussnippel 5 eingeschraubt ist, mittels dessen die Hochdruckeinzelleitung 6 an die Kraftstoffhochdruckleitung 1 angeschlossen ist. In den Anschlussbohrungen 4 ist jeweils ein Dichtungssitz 7 ausgebildet, welcher mit einer an den Hochdruckeinzelleitungen 6 vorgesehenen entsprechenden Dichtfläche 8 zusammenwirkt. Bei dem dargestellten Ausführungsbeispiel ist der Dichtungssitz 7 durch einen Dichtkegel gebildet. Alternativ kann es auch ein Dichtungsflachsitz sein.

[0050] Wie aus dem in Fig. 2b gezeigten Längsschnitt der Kraftstoffhochdruckleitung 1 zu sehen ist, sind zusätzlich zu den Anschlussbohrungen 4 in dem massiven Bereich des Leitungskörpers 2 Befestigungsbohrungen 9 vorgesehen. Diese stehen mit dem Kraftstoffkanal 3 nicht in Verbindung und dienen der Befestigung der Kraftstoffhochdruckleitung 1 an einem Gehäuseteil der Brennkraftmaschine, etwa an dem in Fig. 1 gezeigten Gehäuseteil 13. Die Befestigungsbohrungen 9 enthalten jeweils ein Muttergewinde 11, in welches ein Befestigungselement, etwa eine Schraube, einschraubbar ist, um die Kraftstoffhochdruckleitung 1 an dem besagten Gehäuseteil festzulegen.

[0051] In den Fig. 3 bis 7 sind Ausführungsbeispiele der erfindungsgemäßen Hochdruckleitung gezeigt, bei denen an einem Gehäuseteil/Halterungsteil 313; 413; 513; 613; 713 eine Aussparung 330; 430; 530; 630; 730 vorgesehen ist, in welche der Leitungskörper 302; 402; 502; 602; 702 der Kraftstoffhochdruckleitung 1 eingesetzt und mittels Befestigungsschrauben 316; 416; 516; 616; 716; 420, 421; 520, 521; 620, festgelegt ist.

[0052] Bei den in Fig. 3 bis Fig. 6 dargestellten Ausführungsbeispielen ist in dem Gehäuseteil/Halterungsteil 313; 413; 513, 613 eine Durchgangsbohrung 317; 417; 517; 617 vorgesehen, durch welche eine erste Befestigungsschraube 316; 416; 516, 616 verläuft, welche in ein in der Befestigungsbohrung 309; 409; 509; 609 des Leitungskörpers 302; 402; 502; 602 ausgebildetes Muttergewinde 311; 411; 511; 611 eingeschraubt ist und den Leitungskörper 302; 402; 502; 602 unter Zug in dem Gehäuseteil/Halterungsteil 313; 413; 513; 613 festlegt.

[0053] Bei dem in Fig. 3 dargestellten Ausführungsbeispiel ist die Durchgangsbohrung 317 in dem Gehäuseteil/Halterungsteil 313 selbst ausgebildet.

[0054] Bei den in den Fig. 4 bis 6 dargestellten Ausführungsbeispielen umfasst das Gehäuseteil/Halterungsteil

413; 513; 613 ein Joch 415; 515; 615, welches einen Teil des den Leitungskörper 402; 502; 602 umgebenden Umfangs der Aussparung 430; 530; 630 überbrückt. Die Durchgangsbohrung 417; 517; 617, durch welche eine den Leitungskörper 402; 502; 602 festlegende erste Befestigungsschraube 416; 516; 616 verläuft, ist in dem Joch 415; 515; 615 ausgebildet. Durch diese erste Befestigungsschraube 416; 516; 616 wird der Leitungskörper 402; 502; 602 unter Zug an dem Joch 415; 515; 615 festgelegt.

[0055] Bei dem in Fig. 3 dargestellten Ausführungsbeispiel ist an dem Leitungskörper 302 eine erste Kontaktfläche 340 ausgebildet und an dem Gehäuseteil/Halterungsteil 313 ist eine zweite Kontaktfläche 550 ausgebildet, an welcher die an dem Leitungskörper 302 ausgebildete erste Kontaktfläche 314 anliegt. Die beiden Kontaktflächen 340, 350 sind gewölbt ausgebildet entsprechend dem kreisförmigen Querschnitt des Leitungskörpers 302 bzw. der Aussparung 330 in dem Gehäuseteil/Halterungsteil 313.

[0056] Bei dem in Fig. 4 bis Fig. 6 dargestellten Ausführungsbeispielen ist an dem Leitungskörper 402; 502; 602 eine erste Kontaktfläche 440; 540; 640 ausgebildet, und an dem Joch 415; 515; 615 ist eine zweite Kontaktfläche 450; 550; 650 vorgesehen, an welcher die an dem Leitungskörper 402; 502; 602 vorgesehene erste Kontaktfläche 440; 540; 640 anliegt. Die ersten und zweiten Kontaktflächen 440, 450; 540, 550; 640, 650 sind bei den in Fig. 4 bis Fig. 6 gezeigten Ausführungsbeispielen jeweils als plane Flächen ausgebildet.

[0057] Das Joch 415; 515; 615 ist mittels einer oder mehreren zweiten Befestigungsschrauben 420, 421; 520, 521; 620 an dem Gehäuseteil/Halterungsteil 413; 513; 613 festgelegt. Dazu sind in dem Gehäuseteil/Halterungsteil 413; 513; 613 jeweilige mit Muttergewinden 424, 425 bzw. 524, 525 bzw. 624 versehene Bohrungen 422, 423 bzw. 522, 523 bzw. 622 vorgesehen.

[0058] Weiterhin sind bei den in Fig. 4 bis 6 dargestellten Ausführungsbeispielen jeweilige erste O-Ringe 470; 570; 670 zwischen dem Leitungskörper 402; 502; 602 und dem Joch 415; 515; 615 bzw. zweite O-Ringe 480; 580; 680 zwischen dem letzteren und dem Gehäuseteil/Halterungsteil 413; 513; 613 vorgesehen.

[0059] Fig. 7 zeigt ein Ausführungsbeispiel der erfindungsgemäßen Kraftstoffhochdruckleitung 1, bei dem in dem Gehäuseteil/Halterungsteil 713 eine mit einem Muttergewinde 719 versehene Durchgangsbohrung 717 vorgesehen ist, in welche eine erste Befestigungsschraube 716 eingeschraubt ist, die den Leitungskörper 702 unter Druck setzt und dadurch in dem Gehäuseteil/Halterungsteil 713 festlegt. An dem Leitungskörper 702 ist eine erste Kontaktfläche 740 vorgesehen, an welcher eine an der ersten Befestigungsschraube 716 vorgesehene zweite Kontaktfläche 760 anliegt. Zwischen der Befestigungsschraube 716 und der Oberfläche des Gehäuseteils/Halterungsteil 713 ist eine Unterlage 714 vorgesehen.

[0060] Bei den in Fig. 8a und b gezeigten Ausführungsbeispielen der erfindungsgemäßen Kraftstoffhochdruckleitung 1 verläuft eine Befestigungsschraube 809; 809' quer durch den massiven Bereich des Leitungskörpers 802; 802'. Bei dem in Fig. 8a gezeigten Ausführungsbeispiel ist die Befestigungsbohrung 809 mit einem Muttergewinde 811 versehen, in welche eine Befestigungsschraube einschraubbar ist, um den Leitungskörper 802 in geeigneter Weise festzulegen. Bei dem in Fig. 8b gezeigten Ausführungsbeispiel verläuft die Befestigungsschraube 816 quer durch den massiven Bereich des Leitungskörpers 802' und legt diesen an dem Gehäuseteil/Halterungsteil 813' fest. An dem Leitungskörper 802' ist eine erste Kontaktfläche 840 und an dem Gehäuseteil/Halterungsteil 813 eine zweite Kontaktfläche 850



ausgebildet, an welcher die erste Kontaktfläche 840 anliegt.  
[0061] Bei den in Fig. 3, 4, 7 und 8 gezeigten Ausführungsbeispielen hat der Leitungskörper 302; 402; 702; 802 einen runden Querschnitt, ist aus einem Halbzeug mit rundem Querschnitt hergestellt.

[0062] Bei dem in Fig. 5 gezeigten Ausführungsbeispiel hat der Leitungskörper 502 einen sechseckigen Querschnitt, ist aus einem Halbzeug mit sechseckigem Querschnitt hergestellt.

[0063] Bei dem Ausführungsbeispiel von Fig. 6 schließlich hat der Leitungskörper 602 schließlich einen prismenförmigen Querschnitt, wobei der massive Bereich des Leitungskörpers 602 durch eine rechteckige oder quadratische Grundform gebildet ist und er den Kraftstoffkanal 3 enthaltende Bereich des Leitungskörpers 602 eine dreieckförmige Grundform hat, welche ein mit gestrichelten Linien dargestellten Bereich gegebener Dicke um den Kraftstoffkanal 3 umschreibt.

#### Bezugszeichenliste

1 Kraftstoffhochdruckleitung	
2 Leitungskörper	
302; 402; . . . 802 Leitungskörper	
3 Kraftstoffkanal	25
4 Anschlussbohrung	
5 Anschlussnippel	
6 Hochdruckeinzelleitung	
7 Dichtungssitz	
8 Dichtungsfläche	30
9 Befestigungsbohrung	
309; 409; 509; 609; 809; 809' Befestigungsbohrung	
10 Mutterngewinde	
11 Mutterngewinde	
311; 411; . . . 811 Mutterngewinde	35
12 Verbindungskanal	
13 Gehäuseteil/Halterungsteil	
313; 413; . . . 813 Gehäuseteil/Halterungsteil	
314; 714 Unterlage	
415; 515; 615 Joch	40
316; 416; . . . 816 erste Befestigungsschraube	
317; 417; . . . 717 Durchgangsbohrung	
818 Befestigungsbohrung	
719; 819 Mutterngewinde	
420, 421; 520, 521; 620 zweite Befestigungsschraube	45
422, 423; 522, 523; 622 Befestigungsbohrung	
424, 425; 524, 525; 624 Mutterngewinde	
330; 430; . . . 730 Aussparung	
340; 440; . . . 840 erste Kontaktfläche	
350; 450; . . . 850 zweite Kontaktfläche	50
760 Kontaktfläche	
470; 570; 670 erster O-Ring	
480; 580; 680 zweiter O-Ring	

#### Patentansprüche

1. Kraftstoffhochdruckleitung, insbesondere als Hochdruckleitung bei Brennkraftmaschinen mit Common-Rail-Einspritzsystem, mit einem massiven Leitungskörper (2) mit im wesentlichen rohrförmiger Außenkontur, in welchem ein in dessen Längsrichtung verlaufender hochdruckführender Kraftstoffkanal (3) ausgebildet ist, und mit Anschlüssen (4, 5) für von der Kraftstoffhochdruckleitung (1) abzweigende Hochdruckeinzelleitungen (6), wobei der hochdruckführende Kraftstoffkanal (3) in Bezug auf die mittlere Längsachse des Leitungskörpers außermittig in dem Leitungskörper (2; 302; 402; . . . 802) verlaufend angeordnet ist und dem-

entsprechend ein den Kraftstoffkanal enthaltender Querschnittsbereich und ein massiver Bereich aus vollem Material entsteht, **dadurch gekennzeichnet**, dass in dem massiven Bereich des Leitungskörpers (2; 302; 402; 802) Befestigungsbohrungen (9; 309; 409; . . . 809) vorgesehen sind, welche der Befestigung der Kraftstoffhochdruckleitung (1) an der Brennkraftmaschine dienen.

2. Kraftstoffhochdruckleitung nach Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, dass die Anschlüsse (4, 5) der Hochdruckeinzelleitungen (6) mit dem Kraftstoffkanal (3) in Verbindung stehende Anschlussbohrungen (4) enthalten, welche in dem massiven Bereich des Leitungskörpers (2; 302; 402; . . . 802) ausgebildet sind.

3. Kraftstoffhochdruckleitung nach Anspruch 1 oder 2, dadurch gekennzeichnet, dass der Leitungskörper (2) einen weitgehend symmetrischen Querschnitt aufweist.

4. Kraftstoffhochdruckleitung nach Anspruch 1, 2 oder 3, dadurch gekennzeichnet, dass der Leitungskörper (2) einen im wesentlichen kreisförmigen oder elliptischen Querschnitt aufweist.

5. Kraftstoffhochdruckleitung nach einem der Ansprüche 1 bis 4, dadurch gekennzeichnet, dass die Befestigungsbohrungen (9; 309; 409; . . . 809) ein Mutterngewinde (11; 311; 411; . . . 811) enthalten, in welches ein Befestigungselement zum Befestigen der Kraftstoffhochdruckleitung (1) einschraubbar ist.

6. Kraftstoffhochdruckleitung nach einem der Ansprüche 1 bis 5, dadurch gekennzeichnet, dass an dem Gehäuseteil/Halterungsteil (13; 313; 413; . . . 713) eine Aussparung (330; 430; . . . 730) vorgesehen ist, in welche der Leitungskörper (302; 402; . . . 702) der Kraftstoffhochdruckleitung (1) eingesetzt und mittels Befestigungsschrauben (316; 416; . . . 716; 420, 421; 520, 521; 620) festgelegt ist.

7. Kraftstoffhochdruckleitung nach Anspruch 6, dadurch gekennzeichnet, dass in dem Gehäuseteil/Halterungsteil (313; 413; 513; 613) eine Durchgangsbohrung (317; 417; 517; 617) vorgesehen ist, durch welche eine erste Befestigungsschraube (316; 416; 516; 616) verläuft, welche in das in der Befestigungsbohrung (309; 409; 509; 609) des Leitungskörpers (302; 402; . . . 602) ausgebildete Mutterngewinde (311; 411; 511; 611) eingeschraubt ist und den Leitungskörper (302; 402; 502; 602) unter Zug in dem Gehäuseteil/Halterungsteil (313; 413; 513; 613) festlegt.

8. Kraftstoffhochdruckleitung nach Anspruch 7, dadurch gekennzeichnet, dass die Durchgangsbohrung (317) in dem Gehäuseteil/Halterungsteil (313) ausgebildet ist.

9. Kraftstoffhochdruckleitung nach Anspruch 7, dadurch gekennzeichnet, dass das Gehäuseteil/Halterungsteil (413; 513; 613) ein Joch (415; 515; 615) umfasst, welches ein Teil des den Leitungskörper (402; 502; 602) umgebenden Umfang der Aussparung (430; 530; 630) überbrückt, und dass die Durchgangsbohrung (417; 517; 617), durch welche die erste Befestigungsschraube (416; 516; 616) verläuft, in dem Joch (415; 515; 615) ausgebildet ist.

10. Kraftstoffhochdruckleitung nach Anspruch 9, dadurch gekennzeichnet, dass der Leitungskörper (402; 502; 602) unter Zug durch die erste Befestigungsschraube (416; 516; 616) an dem Joch (415; 515; 615) festgelegt ist.

11. Kraftstoffhochdruckleitung nach Anspruch 7 oder 8, dadurch gekennzeichnet, dass an dem Leitungskörper (302) eine erste Kontaktfläche (340) ausgebildet

ist, mit welcher der Leitungskörper (302) unter Wirkung der ersten Befestigungsschraube (316) an dem Gehäuseteil/Halterungsteil (313) anliegt.

12. Kraftstoffhochdruckleitung nach Anspruch 11, dadurch gekennzeichnet, dass an dem Gehäuseteil/Halterungsteil (313) eine zweite Kontaktfläche (350) ausgebildet ist, an welcher die an dem Leitungskörper (302) ausgebildete erste Kontaktfläche (340) anliegt.

13. Kraftstoffhochdruckleitung nach Anspruch 9 oder 10, dadurch gekennzeichnet, dass an dem Leitungskörper (402; 502; 602) eine erste Kontaktfläche (440; 540; 640) ausgebildet ist, mit welcher der Leitungskörper (402; 502; 602) unter Wirkung der ersten Befestigungsschraube (416; 516; 616) an dem Joch (415; 515; 615) anliegt.

14. Kraftstoffhochdruckleitung nach Anspruch 13, dadurch gekennzeichnet, dass an dem Joch (415; 515; 615) eine zweite Kontaktfläche (450; 550; 650) ausgebildet ist, an welcher die an dem Leitungskörper (402; 502; 602) ausgebildete erste Kontaktfläche (440; 540; 640) anliegt.

15. Kraftstoffhochdruckleitung nach Anspruch 11 oder 12, dadurch gekennzeichnet, dass die erste und zweite Kontaktfläche (340, 350) gewölbt sind.

16. Kraftstoffhochdruckleitung nach Anspruch 13 oder 14, dadurch gekennzeichnet, dass die erste und zweite Kontaktfläche (440, 450; 540, 550; 640, 650) plan sind.

17. Kraftstoffhochdruckleitung nach einem der Ansprüche 9, 10, 13 oder 14, dadurch gekennzeichnet, dass das Joch (415; 515; 615) mittels einer oder mehreren zweiten Befestigungsschrauben (420, 421; 520, 521; 620) an dem Gehäuseteil/Halterungsteil (413; 513; 613) festgelegt ist.

18. Kraftstoffhochdruckleitung nach Anspruch 6, dadurch gekennzeichnet, dass in dem Gehäuseteil/Halterungsteil (713) eine mit einem Muttergewinde (719) versehene Durchgangsbohrung (717) vorgesehen ist, in welche eine erste Befestigungsschraube (716) eingeschraubt ist, die den Leitungskörper (702) unter Druck setzt und in dem Gehäuseteil/Halterungsteil (713) festlegt.

19. Kraftstoffhochdruckleitung nach Anspruch 18, dadurch gekennzeichnet, dass an dem Leitungskörper (702) eine erste Kontaktfläche (740) vorgesehen ist, an welcher eine an der ersten Befestigungsschraube (716) vorgesehene zweite Kontaktfläche (760) anliegt.

20. Kraftstoffhochdruckleitung nach einem der Ansprüche 1 bis 5, dadurch gekennzeichnet, dass die Befestigungsbohrung (809; 809') quer zu der den Kraftstoffkanal (3) enthaltenden Mittelebene des Leitungskörper (802; 802') verläuft.

21. Kraftstoffhochdruckleitung nach einem der Ansprüche 1 bis 5 oder 20, dadurch gekennzeichnet, dass die Befestigungsbohrung (809') quer durch den massiven Bereich des Leitungskörpers (802') verläuft, und dass der Leitungskörper (802') mittels einer Befestigungsschraube (816') an dem Gehäuseteil/Halterungsteil (813') festgelegt ist.

22. Kraftstoffhochdruckleitung nach Anspruch 21, dadurch gekennzeichnet, dass an dem Leitungskörper (802') eine erste Kontaktfläche (840) und an dem Gehäuseteil/Halterungsteil (813) eine zweite Kontaktfläche (850) ausgebildet ist, an welcher die erste Kontaktfläche (840) anliegt.

23. Kraftstoffhochdruckleitung nach einem der Ansprüche 1 bis 22, dadurch gekennzeichnet, dass der hochdruckführende Kraftstoffkanal (3) durch eine par-

allel zur Längsachse des Leitungskörpers (2; 302; 402; ... 802) verlaufende Längsbohrung gebildet ist.

24. Kraftstoffhochdruckleitung nach einem der Ansprüche 1 bis 23, dadurch gekennzeichnet, dass die Achsen der Anschlussbohrungen (4) in einer die Achse des hochdruckführenden Kraftstoffkanals (3) enthaltenden Symmetrieebene des Leitungskörpers (2; 302; 402; ... 802) liegen.

25. Kraftstoffhochdruckleitung nach einem der Ansprüche 1 bis 24, dadurch gekennzeichnet, dass die Verbindung zwischen den Anschlussbohrungen (4) und dem hochdruckführenden Kraftstoffkanal (3) durch Verbindungskanäle (12) hergestellt ist, die einen kleineren Querschnitt aufweisen als der Kraftstoffkanal (3) und die Anschlussbohrungen (4).

26. Kraftstoffhochdruckleitung nach einem der Ansprüche 1 bis 25, dadurch gekennzeichnet, dass die Anschlussbohrungen (4) ein Muttergewinde (10) enthalten, in welches ein Anschlussnippel (5) zum Anschluss der Hochdruckeinzelleitungen (6) einschraubbar ist.

27. Kraftstoffhochdruckleitung nach einem der Ansprüche 1 bis 26, dadurch gekennzeichnet, dass in den Anschlussbohrungen (4) ein mit einer an den Hochdruckeinzelleitungen (6) vorgesehenen entsprechenden Dichtfläche (8) zusammenwirkender Dichtungssitz (7) ausgebildet ist.

28. Kraftstoffhochdruckleitung nach Anspruch 27, dadurch gekennzeichnet, dass der Dichtungssitz (7) durch einen Dichtkegel oder einen Dichtungsflachsitz gebildet ist.

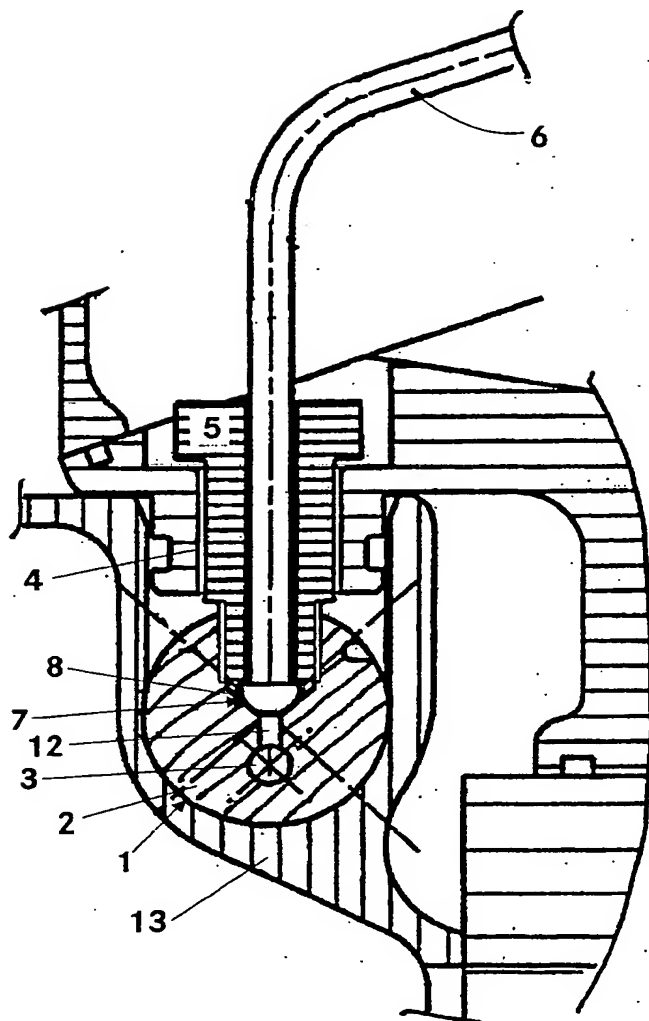
29. Kraftstoffhochdruckleitung nach einem der Ansprüche 1 bis 28, dadurch gekennzeichnet, dass der Leitungskörper (2; 302; 402; 702; 802) aus einem Halbzeug mit rundem Querschnitt hergestellt ist.

30. Kraftstoffhochdruckleitung nach einem der Ansprüche 1 bis 3 oder 5 bis 28, dadurch gekennzeichnet, dass der Leitungskörper (502; 602) aus einem Halbzeug mit einem mehrseitigen, insbesondere einem sechseckigen oder einem prismatischen Querschnitt hergestellt ist.

---

Hierzu 8 Seite(n) Zeichnungen

---



**Fig. 1**

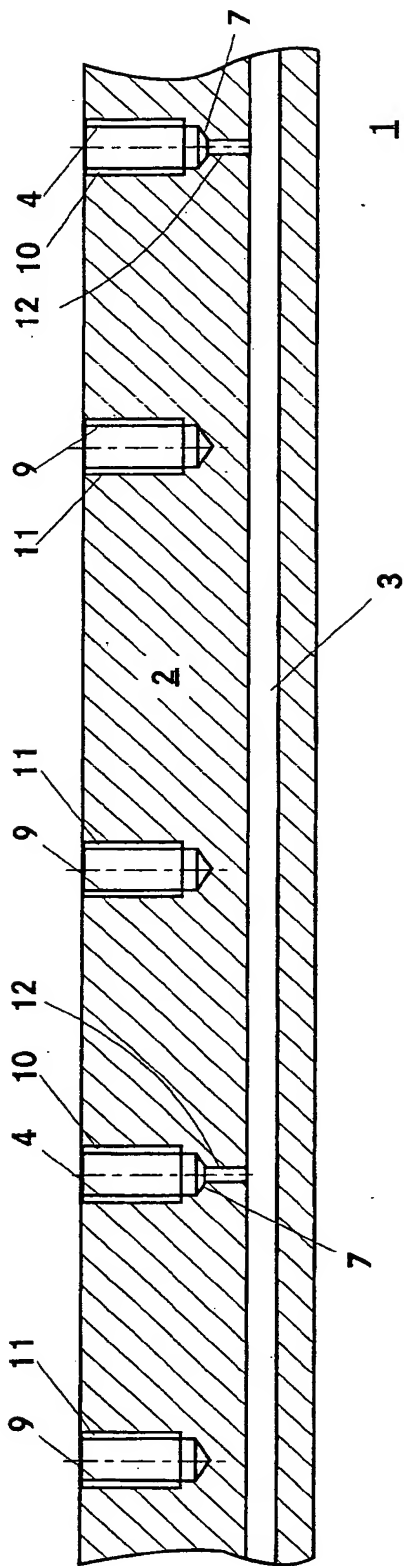


Fig. 2b

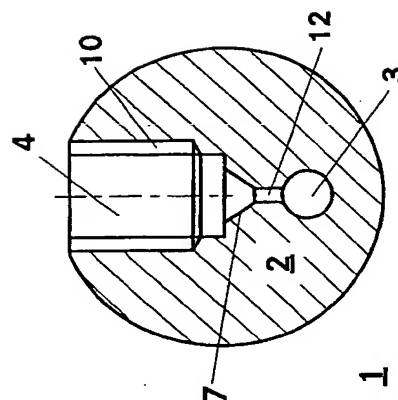
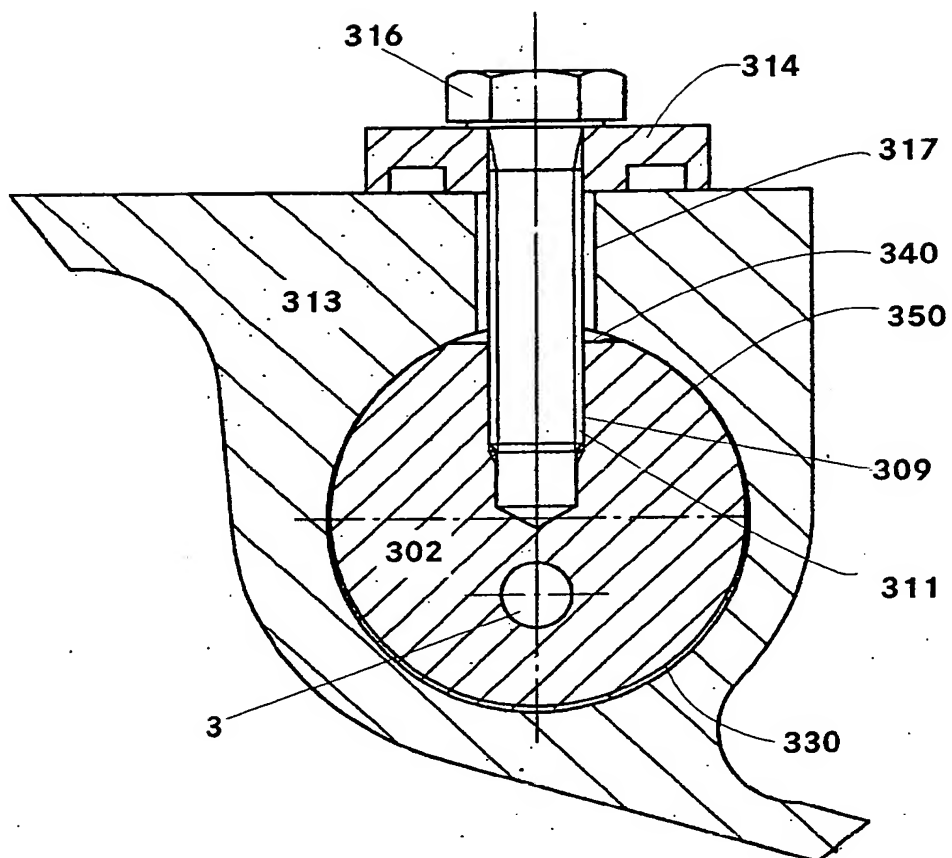
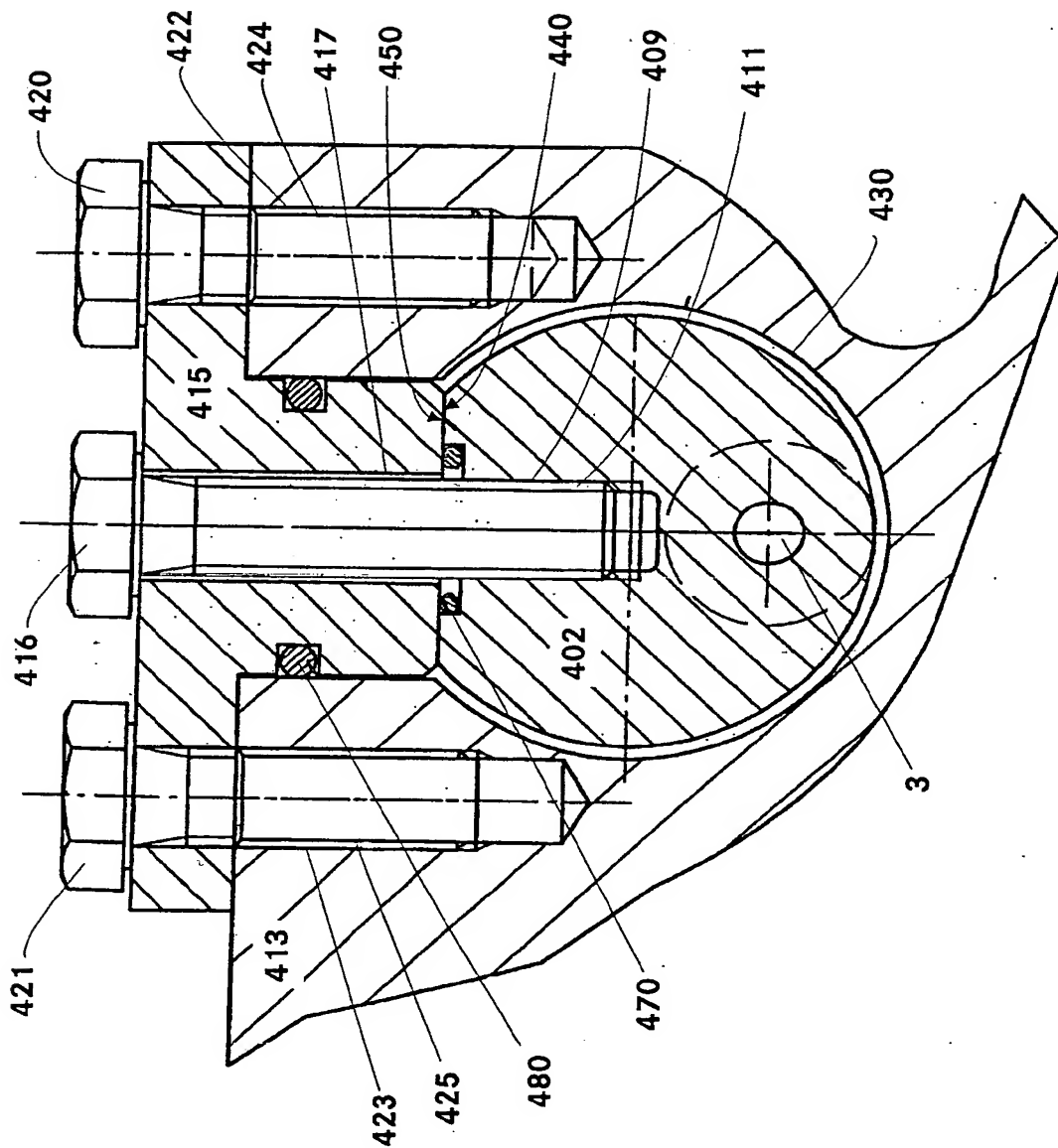


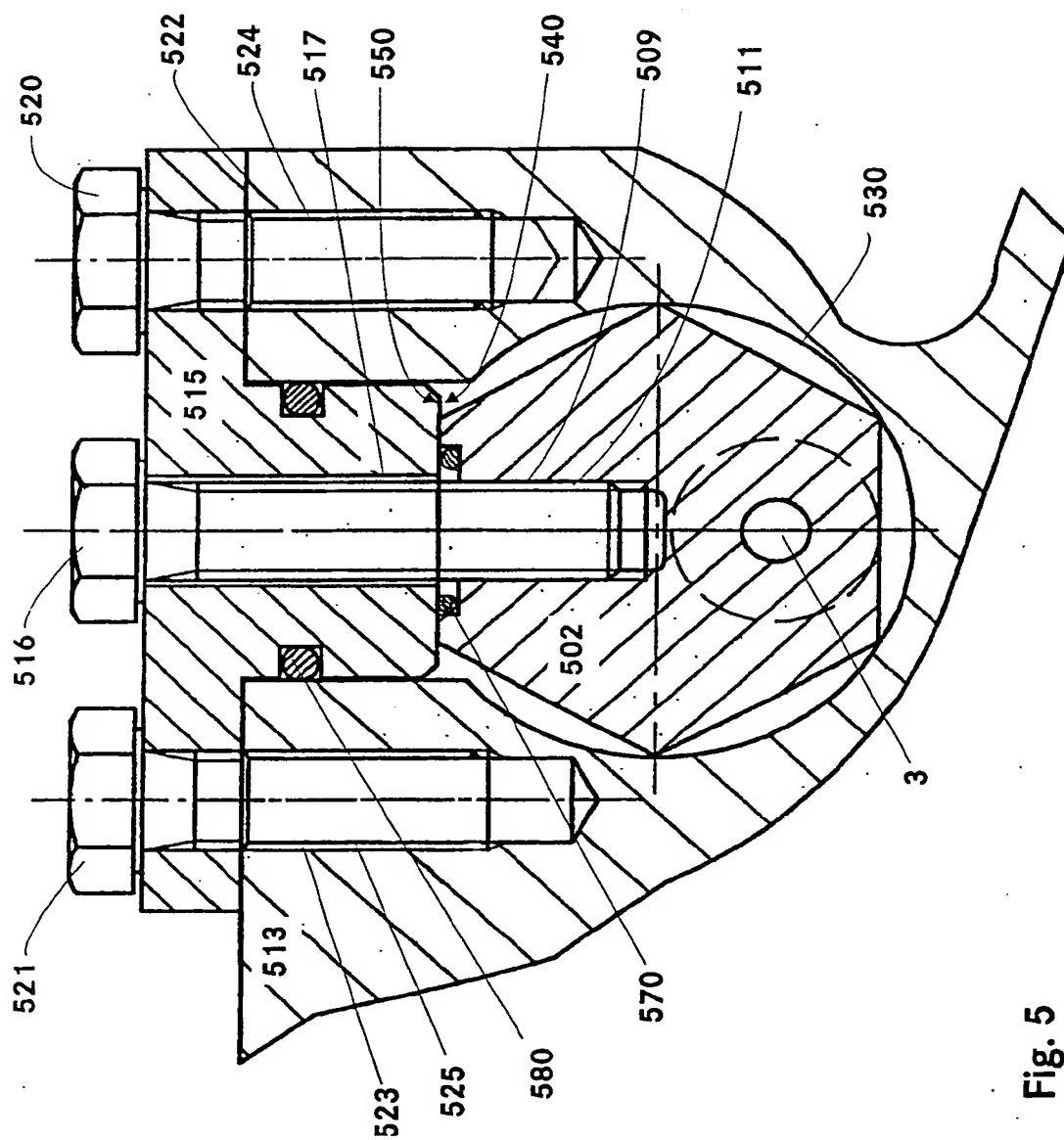
Fig. 2a



**Fig. 3**

**Fi. 4**





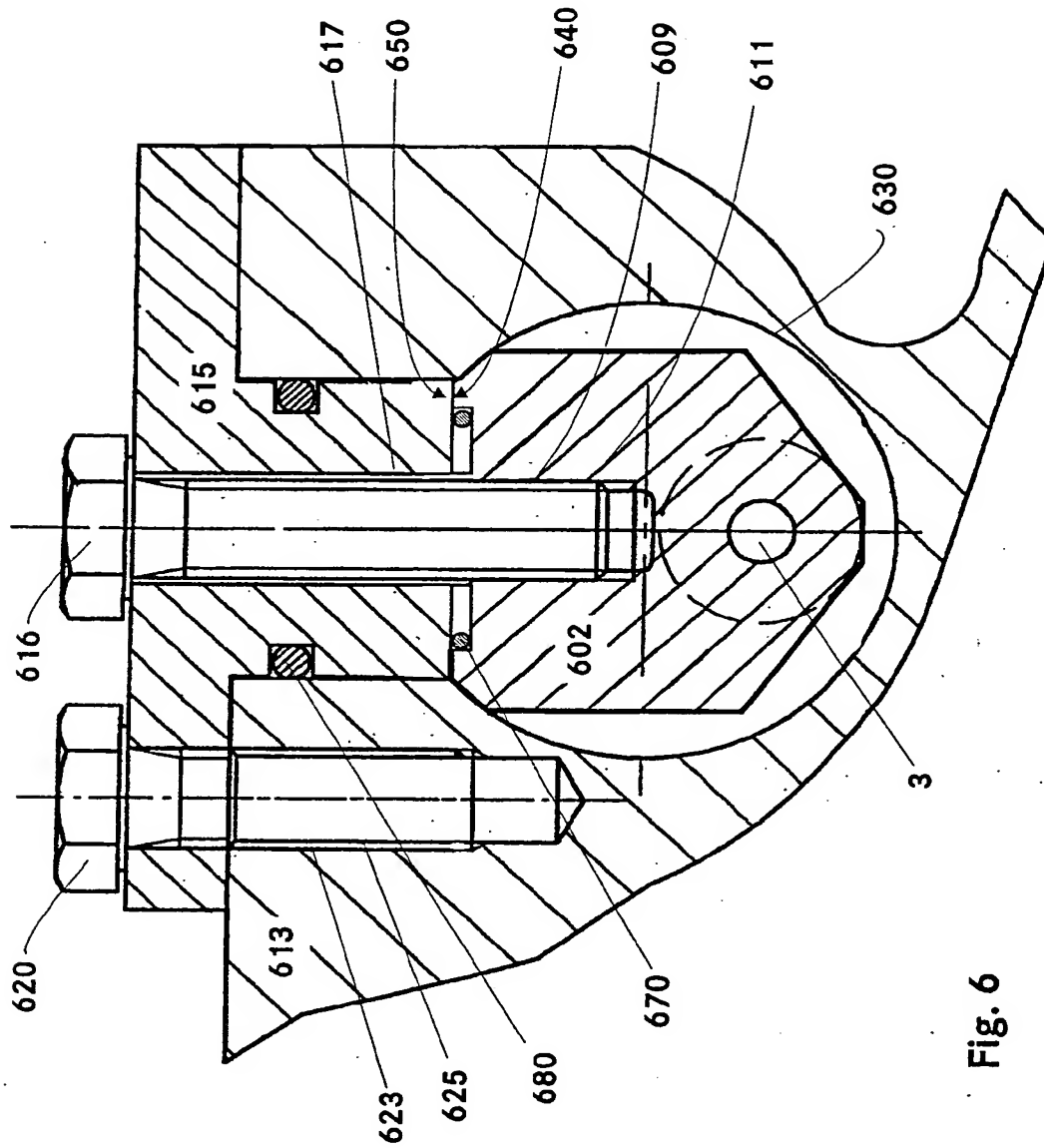
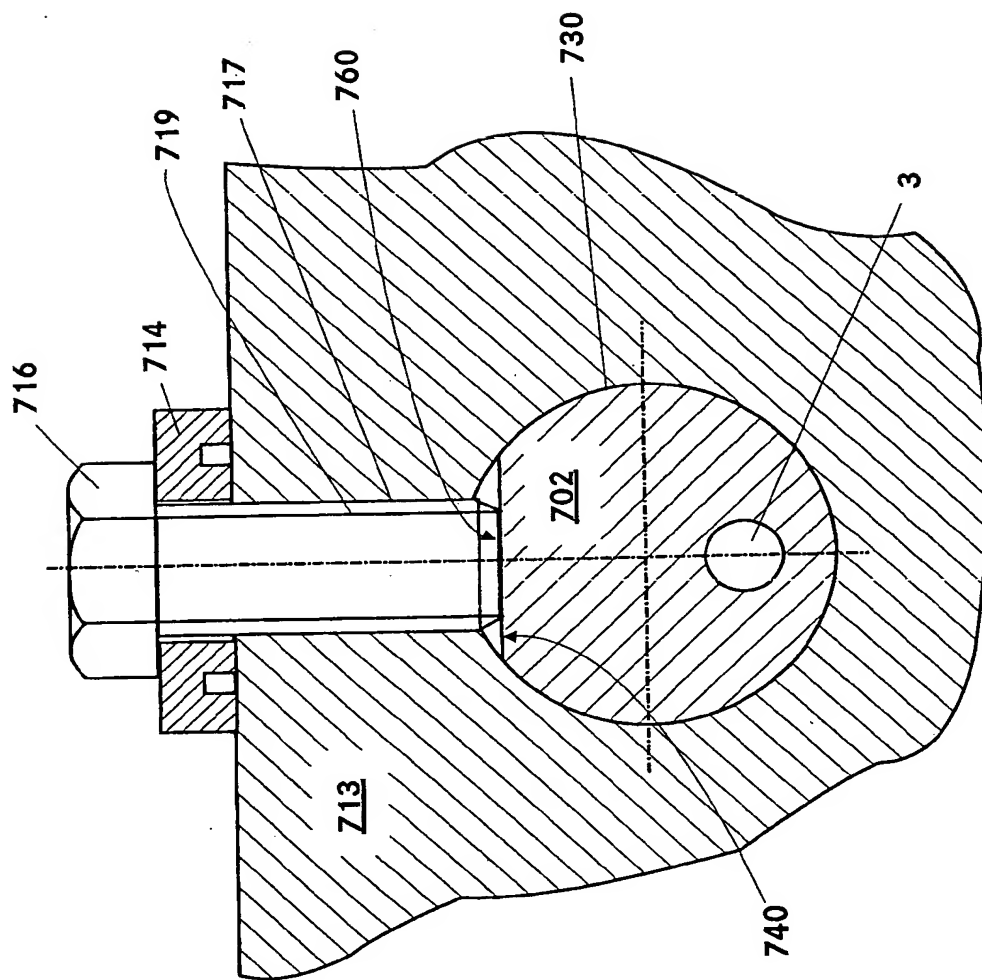




Fig. 7



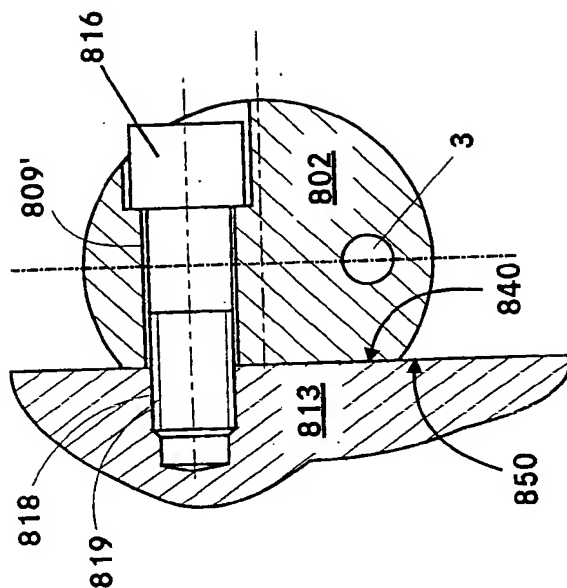


Fig. 8b

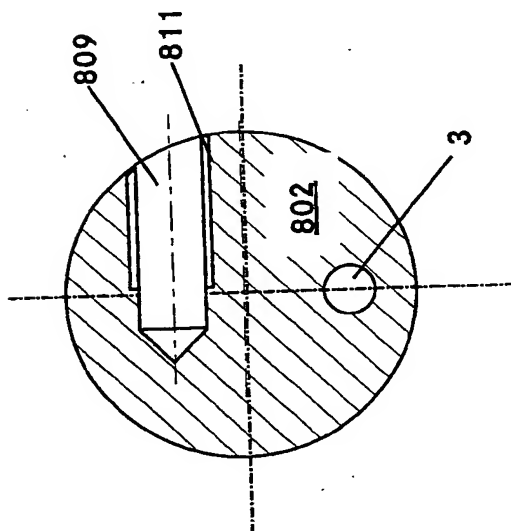


Fig. 8a